

VII International Conference

***„Medical physics – the current status, problems,  
the way of development. Innovation technologies”***

Book of Abstracts

September 27 – 28, 2018, Kyiv, Ukraine

**Medical physics – the current status, problems, the way of development. Innovation technologies.** Abstracts of 7th International Conference, September 27 – 28, 2018, Kyiv, Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2018.

The published abstracts are speaker's and participant's papers of 6th International Conference "Medical physics – the current status, problems, the way of development. Innovation technologies". Abstracts are reflecting the scientific, methodical and practical results of scientific researches. Results are directed to improve the way of medical physics development in post-Soviet countries and further promotion of innovation technologies in the market of medical services.

The workshop is held by initiative of Taras Shevchenko National University of Kyiv and Ukrainian Association of Medical Physicists and Engineers with the participation of specialists of leading institutions of higher education, medical and scientific organizations, authorities and also representatives of Ministry of Public Health of Ukraine, State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine, National Academy of Medical Science of Ukraine, etc.

The conference aim is cooperation of community in the area of enlightenment, science, public health and nuclear regulation for effective training of specialists in medical physics.

**Organizers of conference:**

Taras Shevchenko National University of Kyiv;  
Training-Research Center for Radiation Safety of Taras Shevchenko National University of Kyiv;  
Ukrainian Association of Medical Physicists and Engineers;  
Association of clinical and academic radiology Ukraine.

**Sponsors of conference:**

TOV NVO Teleoptic,

M.Pylypenko.

### **Organizing committee:**

Taras Shevchenko National University of Kyiv (KNU);  
Training-Research Center for Radiation Safety of KNU;  
Ukrainian Association of Medical Physicists and Engineers;  
Association of clinical and academic radiology Ukraine.

### **Organizing committee:**

*Chairman* Hubersky L., Academician of NAS of Ukraine, Rector, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

*International* Makarovska O., Senior Radiation Safety Specialist, Division of Radiation, Transport and Waste Safety Regulatory Infrastructure and Transport Safety Section, Control of Radiations Sources Unit, IAEA, Austria  
Dimitrova T., Bulgarian Society of Biomedical Physics and Engineering, Bulgaria  
Zaredinov D., Chief radiologist, Ministry of Health, The Republic of Uzbekistan  
Rakhimzhanova R., President, Radiological Society of Kazakhstan

Taras Shevchenko National University of Kyiv Anisimov I., Dean, Faculty of Radio Physics, Electronics and Computer Systems  
Aslamova L., Director, TRC for Radiation Safety  
Bulavin L., Academician of NAS of Ukraine, Head of Department of Molecular Physics, Physics Faculty  
Sokur L., Deputy Director of the NSC "Institute of Biology and Medicine"  
Kulish M., Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of Department of Functional Materials Physics, Physics Faculty  
Martynyuk V., Pro-rector (Scientific Work)  
Makarets M., Dean, Physics Faculty  
  
Andrushko L., Prysiazhna O., Secretaries of Conference

The proceedings are reproduced from the original manuscripts given and edited by authors.

Седьмая международная конференция

***„Медицинская физика – современное состояние,  
проблемы,  
пути развития. Новейшие технологии”***

Сборник тезисов

27 – 28 сентября 2018 года, г. Киев, Украина

**Медицинская физика – современное состояние, проблемы, пути развития. Новейшие технологии.** Сборник тезисов 7-ой международной конференции, 27 - 28 сентября 2018 г., г. Киев, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, 2018.

Тезисы, которые публикуются, представляют собой материалы докладчиков и участников 7-й международной конференции "Медицинская физика - современное состояние, проблемы, пути развития. Новейшие технологии" отражают научные, методические и практические результаты исследований, направленных на совершенствование путей развития медицинской физики, дальнейшего продвижения новейших технологий на рынке медицинских услуг.

Конференция проводится по инициативе Учебно-научного центра радиационной безопасности Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Всеукраинского объединения медицинских физиков и инженеров с участием специалистов из ведущих высших учебных заведений, медицинских, научных и регулирующих учреждений, а также представителей Министерства здравоохранения, Государственной инспекции ядерного регулирования Украины, Академии медицинских наук Украины и др.

Целью конференции является объединение усилий в области образования, науки, здравоохранения, ядерного регулирования для эффективной подготовки специалистов по медицинской физике.

#### **Организаторы конференции:**

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко;  
Учебно-научный центр радиационной безопасности Киевского национального университета имени Тараса Шевченка;  
Всеукраинское объединение медицинских физиков и инженеров;  
Ассоциация клинической и академической радиологии Украины.

#### **Спонсоры конференции:**

ООО «НПО Телеоптик»,

Пилипенко Н.И.

## Организационный комитет:

<i>Голова</i>	Губерський Л.В., академик НАН України, ректор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка
<i>Міжнародний</i>	Макаровська О.А., Головний спеціаліст по радіаційній безпеці, Відділ радіаційної, транспортної і безпечної регулювання інфраструктури радіаційних відходів і відділ безпеки транспортування, МАГАТЭ, Австрія Димитрова Т., Болгарське товариство біомедицинської фізики і інженерії, Болгарія Заредінов Д.А., головний радіолог, Міністерство здоров'я, Республіка Узбекистан Рахімжанова Р.І., професор, президент, радіологічне товариство, Республіка Казахстан
Київський національний університет імені Тараса Шевченка	Анісімов І.А., декан факультету радіофізики, електроніки і комп'ютерних систем Асламова Л.І., директор ННЦ радіаційної безпеки Булавин Л.А., академик НАН України, завідувач кафедри молекулярної фізики фізичного факультету Сокур Л.В., заступник директора ННЦ «Інститут біології і медицини» Кулиш М.П., член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри фізики функціональних матеріалів фізичного факультету Мартинюк В.С., проректор по науковій роботі Макарець М.В., декан фізичного факультету  Андрушко Л.Н., Присяжна Е.В., секретари конференції

Матеріали воспроизведены в авторской редакции с оригиналов, представленных в оргкомитет.

Сьома міжнародна конференція

***„Медична фізика – сучасний стан, проблеми,  
шляхи розвитку. Новітні технології”***

Збірник тез

27 – 28 вересня 2018 року, м. Київ, Україна

**Медична фізика – сучасний стан, проблеми, шляхи розвитку. Новітні технології.** Збірник тез 7-ї міжнародної конференції, 27 - 28 вересня 2018 р., м. Київ, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2018.

Збірка тез є матеріали доповідачів та учасників 7-ї міжнародної конференції „Медична фізика – сучасний стан, проблеми, шляхи розвитку. Новітні технології” і відображає наукові, методичні та практичні результати досліджень, спрямованих на вдосконалення шляхів розвитку медичної фізики, подальшого просування новітніх технологій на ринку медичних послуг.

Конференція проводиться за ініціативою Навчально-наукового центру радіаційної безпеки Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Всеукраїнського об'єднання медичних фізиків та інженерів за участю фахівців з провідних вищих навчальних закладів, медичних, наукових та регулюючих установ, а також представників з Міністерства охорони здоров'я, Державної інспекції ядерного регулювання України, Академії медичних наук України тощо.

Метою конференції є об'єднання зусиль спільноти в галузі освіти, науки, охорони здоров'я та ядерного регулювання для ефективної підготовки фахівців з медичної фізики.

### **Організатори конференції:**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка;  
Навчально-науковий центр радіаційної безпеки Київського національного університету імені Тараса Шевченка;  
Всеукраїнське об'єднання медичних фізиків та інженерів;  
Асоціація клінічної та академічної радіології України.

### **Спонсори конференції:**

ТОВ «НВО Телеоптик»,

Пилипенко М.І.

## Організаційний комітет:

<i>Голова</i>	Губерський Л.В., академік НАН України, ректор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна
<i>Міжнародний</i>	Макаровська О.А., Головний спеціаліст з радіаційної безпеки, Відділ радіаційного, транспортного та безпечного регулювання інфраструктури радіаційних відходів та відділ безпеки транспортування МАГАТЕ, Австрія Димитрова Т., Болгарське об'єднання біомедичної фізики та інженерії, Болгарія Рахімжанова Р.І., професор, президент, Радіологічне об'єднання, Республіка Казахстан Зарединов Д.А., головний радіолог, Міністерство охорони здоров'я, Республіка Узбекистан
Київський національний університет імені Тараса Шевченка	Анісімов І.О., декан факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Асламова Л.І., директор ННЦ радіаційної безпеки Булавін Л.А., академік НАН України, завідувач кафедри молекулярної фізики фізичного факультету Сокур Л.В., заступник директора ННЦ «Інститут біології та медицини» Куліш М.П., член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри фізики функціональних матеріалів фізичного факультету Мартинюк В.С., проректор з наукової роботи Макарець М.В., декан фізичного факультету  Андрушко Н.В., Присяжна О.В., секретарі конференції

Матеріали відтворені в авторській редакції з оригіналів, поданих до оргкомітету.

## Про репарацію подвійних розривів ДНК в опромінених клітинах

\* М.А. Бондаренко, В.Г. Книгавко, О.В. Зайцева, О.П. Мещерякова

*Харківський національний медичний університет  
пр. Науки, 4, Харків, 61022, Україна  
тел. 067-375-20-28, bondaren.koma3007@gmail.com*

**Анотація:** передбачається, що на одному з етапів репарації ДР ДНК ділянки ДНК в межах пошкодженого реплікону відрізаються по обидва боки в місцях знаходження відповідних сайтів. Видалення пошкодженої нитки йде за механізмом апоптозу, відновлення - за механізмом гомологічної рекомбінацією.

**Аннотація:** предполагается, что на одном из этапов репарации ДР ДНК участки ДНК в границах поврежденного репликаона отрезаются с обеих сторон в местах нахождения соответствующих сайтов. Удаление поврежденной нити идет по механизму апоптоза, восстановление - по механизму гомологичной рекомбинацией.

**Abstract:** It is assumed that at one of the stages of double-strand breaks repair of DNA sections within the boundaries of the damaged replicon are cut off from both sides in the locations of the relevant sites. Removal of the damaged DNA strand proceeds by the mechanism of apoptosis, restoration - by the mechanism of homologous recombination.

**Ключові слова:** двониткові розриви (ДР) ДНК, репарація, опромінені клітини

**Ключевые слова:** двунитевые разрывы ДНК, репарация, облученные клетки

**Key words:** double-strand breaks of DNA, repair, irradiated cells

Двониткові розриви (ДР) ДНК складають відносно невелику частину радіаційно індукованих пошкоджень ДНК, але саме вони є основним пусковим механізмом, що визначає подальшу долю пошкодженої клітини [1].

Загальноприйнятою є модель, у якій після утворення двониткового розриву одна з розірваних ниток (хроматид) ДНК знаходить таку ділянку неушкодженої хромосоми, яка є гомологічною до цієї нитки. Але залишається незрозумілим, яким чином вільний кінець незакріпленої нитки знаходить гомологічну ділянку за вельми обмежений час (вся репарація триває близько 60 хвилин). Більш того, відомо, що вміст клітини знаходиться в безперервному складному

циркулярно-коливальному русі з постійним переміщенням органел в потоках цитоплазми [2, 3].

Тому ми вважаємо, що при репарації ДР ДНК ділянки ДНК в межах пошкодженого петлевого домену (реплікону) відрізаються по обидва боки від пошкоджених ниток ДНК в місцях знаходження відповідних сайтів. При цьому, говорячи про видалені нитки ДНК, часто використовують термін «деградація ДНК». Надалі пошкоджена нитка руйнується («віджигасться»). Можливо, видалення ушкодженої нитки має деяку аналогію з механізмом апоптозу, оскільки при ньому також видаляється значний обсяг ДНК. Відновлення пошкодженої ділянки відбувається за механізмом, схожим з гомологічною рекомбінацією шляхом створення нових хроматид.

На користь коректності запропонованого механізму репарації ДР свідчить той факт, що кількість ДНК, що втрачається при репарації ДР, приблизно дорівнює кількості ДНК, що міститься в репліконі [4].

1. Литвинов С.В. Основные пути репарации двойных разрывов геномной ДНК и взаимодействия между ними // Цитология и генетика. – 2014. – Т. 48, №3. – С. 64-77.
2. Gandhi M., Evdokimova V., Cuenco K. et al. Homologous chromosomes make contact at the sites of double-strand breaks in genes in somatic G0/G1- phase human cells // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. – 2012. – 109, № 24. – P. 9454–9459.
3. Астахова В.С., Березовський В.Я., Панченко Л.М., Хасабова І.А.. Клонування стромальних клітин-попередників кісткового мозку людини за умов зниженого парціального тиску кисню // Фізіологічний журнал. – 2001. – Т.47, №1 ч.2. – С. 40-44.
4. Петрусева И. О., Евдокимов А.Н., Лаврик О.И. Молекулярные механизмы действия системы общегеномной эксцизионной репарации нуклеотидов // Acta Naturae (русск. верс.). – 2014. – Вып. № 1 (20), том 6. – С. 24-32.

<b>1. Навчання та підготовка медичних фізиків</b> <i>Education and training of medical physicists</i>	<b>11</b>
<b>Програмне забезпечення для навчання медичних фізиків при лікуванні раку з використанням джерел іонізуючого випромінювання</b> Безшийко О.А., Голінка-Безшийко Л.О., Каденко І.М., Дученко Д.С., Котенко А.В.	11
<b>Застосування принципів культури безпеки при використанні джерел іонізуючого випромінювання в медицині</b> Асламова Л.І, Насвіт О.І., Куліч Є.В., Меленевська Н.В.	15
<b>Впровадження міжнародного стандарту ISO 9001:2015 для підвищення якості надання послуг з радіаційної безпеки</b> Андрушко Л.М., Асламова Л.І.	18
<b>Проблеми культури радіаційної безпеки в радіології: пріоритетна роль медичних фізиків</b> Пилипенко М.І.	22
<b>Підвищення ролі рентгенолаборантів - радіаційних технологів у сучасній дистанційної променевої терапії</b> Підлубна Т.Г., Кметюк Я.В., Удатова Т.В., Курило Г.О., Сафронова О.В., Сілаєва О.С., Черенько Н.В., Ботвиновський О.О., Мурга А.В.	28
<b>Підготовка медичних фізиків - гарантія якості медичного опромінення</b> Куліч Є.В., Асламова Л.І, Меленевська Н.В.	30
<b>Стан правового регулювання використання джерел іонізуючого випромінювання у медичній сфері в Україні</b> Сесемко А.О., Сесемко К.В.	33
<b>Dosimetric Evaluation of Silicone Phantom used in Photon Radiotherapy</b> Todor Kereziev, Jurgita Laurikaitienė, Todorka L. Dimitrova	37
<b>Лідерство для забезпечення радіаційної безпеки. Планові тренування персоналу категорії А</b> Мамчур В.В., Матерацька Х.М., Хохола Т.В., Чигрин О.О.	42
<b>Визначення ефективних доз при окремих рентгенографічних дослідженнях за результатами фантомного моделювання</b> Стадник Л.Л., Носик О.В.	43

<b>2.Радіаційний захист</b>	<b>49</b>
<i>Radiation protection</i>	
<b>Intercomparison exercise at harshaw 6600, dvg-02tm, and d-shuttle dosimeters for the individual monitoring of ionizing radiation</b>	
Kawamura H, Kenzhin Y.A., Kim D.S., Koguchi Y., Murayama K., Nurtazin Y.R.	49
<b>Державне регулювання в сфері безпеки використання ядерної енергії в медицині</b>	
Богуславська О.І.	57
<b>Assessment of radiation doses of personnel due to normal operation technogenic sources of ionizing radiation</b>	
Nazarova N.B.	61
<b>Перспективи розбудови безпечного лікарняного середовища на засадах культури безпеки</b>	
Скалецький Ю.М., Риган М.М., Штаюра А.М.	63
<b>Радиационная безопасность в учреждениях здравоохранения</b>	
Куликова Ф.И., Уманов В.И.	67
<b>Результаты сравнительного анализа остеотропных препаратов при проведении остеосцинтиграфии и ОФЭКТ/КТ</b>	
Рахимжанова Р.И., Садуакасова А.Б., Люгай Е.А., Тлеулесова И.К., Фет М.М., Калабаева М.К.	69
<b>Розроблення засобів пасивної ОСЛ дозиметрії іонізуючого випромінювання на основі кристалів YAP:Мп</b>	
Убізьський С., Афанасьєв Д., Жидачевський Я.	78
<b>Впровадження програми контролю якості як елемент оптимізації радіаційного захисту пацієнтів</b>	
Стадник Л.Л., Носик О.В.	80
<b>Надежность биосистем и радиационная защита</b>	
Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Гроза В.А.	84
<b>Антропоморфні дозиметричні фантоми на базі 3D принтерних технологій</b>	
Безшийко О.А., Голінка-Безшийко Л.О., Каденко І.М., Єрошенко В.А.	87
<b>Уровни естественных радионуклидов в продуктах питания на территории Украины</b>	
Павленко Т.А, Аксенов М.В.	91
<b>Safe storage of radioactive wastes</b>	
Tkach Y.A.	93
<b>Рациональна оцінка променевого навантаження пацієнта</b>	
Стрельцов О. О.	95
<b>Використання техніки високої напруги для оптимізації рентгенографії органів грудної клітини</b>	
Стадник Л.Л., Носик О.В.	99

<b>Іонна імплантація – технологія модифікування медичних матеріалів</b>	
Гончаров В.В., Василенко Н.П., Скарга-Бандуров І.О.	104
<b>Про репарацію подвійних розривів ДНК в опромінених клітинах</b>	
М.А. Бондаренко, В.Г. Книгавко, О.В. Зайцева, О.П. Мещерякова	108
<b>Взаємодія протонів високих енергій в органічній тканині</b>	
Козак О.В.	110
<b>Радіаційні методи в модифікації доксорубіцину</b>	
Кияшко В.А., Довбешко Г.І., Заболотний М.А., Соляник Г.І.	112
<b>Неруйнівний контроль якості та відповідності ТУ захисних модулів з SiC</b>	
Заболотний М.А., Асламова Л.І., Грабовський Ю.Є., Андреев Є.О., Барабаш Ю.М.	114
<b>Novel nanocomposites for photodynamic therapy of tumor cells – fundamental aspects</b>	
Narahuts Iu., Kutsevol N., Naumenko A.	116
<b>Дослідження адсорбційних властивостей гемцитабіну магніточутливими нанокompозитами на основі Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub></b>	
Кушнір В.О., Буско Т.О., Пундик І.П.	119
<b>Властивості радіаційно індукованих бабстонів у фізрозчинах</b>	
Заболотний М.А., Довбешко Г.І., Соляник Г.І., Орел В.Е.	123
<b>Аналіз карт сталої часу релаксації T2 за МР даними пацієнтів</b>	
Радченко С.П., Судаков О.О., Нетреба А.В.	125
<b>Конусно-променева комп'ютерна томографія: дозиметричні аспекти опромінення пацієнтів та персоналу</b>	
Баханова О.В., Волоський В.М., Деняченко Н.П., Трескунова Т.В., Чумак В.В.	128
<b>Фазоконтрастні рентгенівські зображення</b>	
Безшийко О.А., Голінка-Безшийко Л.О., Каденко І.М., Сахацький К.О.	132
<b>Детекторизований фантом для досліджень в СРО (Orsay) - статус і перспективи</b>	
Рамазанов Д.М., Пугач В.М., Ковальчук О.С., В.М. Міліція, А.В. Чаус, В.О. Кива, Д.І. Сторожик, М.І. Палій, О. Ю. Столярова, С.Я. Барсук, А. Фаус-Гольф, П'єр Луїс Андре Леперк	136
<b>Методичні підходи до картування радонових потенціалів</b>	
Аксьонов М.В., Павленко Т.О., Фризюк М.А.	137
<b>Специфіка атом-атомних потенціалів при моделюванні конформацій окремих біомолекул</b>	
Рябко І.О., Ніколаєнко Т.Ю.	139
<b>Nanotechnology in medical diagnostics: method of quantum dots</b>	
Bokotey O.V., Slyvka V.A., Chavarha M.I., Bokotey O.O., Slivka A.G.	143

<b>Променева терапія молочної залози на лінійному прискорювачі Elekta Synergy</b>	
Синчук Д.С., Крулько С.І., Гуменюк М.Б., Гуменюк К.В., Зінвалюк О.В.	146
<b>Properties of the Gemcitabine molecule: numerical calculation of an electronic structure and analysis of the absorption spectrum</b>	
Yaroshinska D., Pundyk I.	151
<b>Scatter reduction in X-ray imaging</b>	
Danyk A.Y., Sudakov O.O., Radchenko S.P.	154
<b>Зміни структурно-функціональних параметрів актоміозину за умов окисної модифікації при дії ультразвуку</b>	
Кременецька К.О., Нурищенко Н.Є.	156
<b>Математична модель прогнозування виникнення ураження нирок у хворих на подагру з ожирінням</b>	
Сміян С.І., Франчук М.В., Франчук В.О.	159
<b>4. Біомедична інженерія</b>	
<i>Biomedical engineering</i>	<b>161</b>
<b>Особливості вимірювання геометричних розмірів біологічних об'єктів методом рентгенівського стерео курсору</b>	
Волков Є.В., Мірошниченко С.І.	161
<b>Рентгенівська денситометрія за допомогою цифрового томоситезу</b>	
Вишнева В.О., Сенчуров С.П., Мотоліга О.В., Мірошниченко С.І., Невгасимий А.О.	165
<b>Using theoretical modeling for medical device innovation: material considerations</b>	
Bokotey O.V., Slivka A.G.	168
<b>Interaction between fullerene and thiochrome</b>	
Sendiuk V.A., Pavlenko E.L., Dmytrenko O.P., Kulish M.P., Prostota Y.O., Vovk A.I., Kobzar O.L., Kachkovsky O.D.	171
<b>Дослідження просторового фракціонування електронного та гамма-пучків за допомогою металевих мікродетекторів</b>	
Сторожик Д.І., Ковальчук О.С., Пугач В.М., Міліція В.М., Чаус А.В., Кива В.О., Рамазанов Д.В., Палій М.І., Столярова О.Ю., Барсук С.Я., Фаус-Гольф А., П'єр Луїс Андре Леперк	173
<b>Методика обробки експериментальних даних при дослідженні епітаксіальних шарів біологічних об'єктів</b>	
Вергун Л.Ю., Забашта Ю.Ф., Свечнікова О.С., Бобровнік С.Р.	175
<b>Ceftriaxone-BSA interaction in colloidal Au nanoparticles solution</b>	
Honcharova O.O., Goncharenko N.A., Kulish M.P., Dmytrenko O.P., Momot A.I., Chehel V.I., Lopatynskyi A.M.	178
<b>Features of plasma medicine interaction with mycoses</b>	
Martysh E.V.	179

**‘Прозорий’ профілометр радіаційних пучків для прецизійних вимірювань у медицині**

Міліція В.М., Ковальчук О.С., Пугач В.М., Рамазанов Д.В., Сторожик Д.І., Федорович О.А., Барсук С.Я., Фаус-Гольф А., П’єр Луїс Андре Леперк 183

**Helical tomotherapy (HT) та VMAT – відмінності, що забезпечують якість**

Крулько С.І., Гуменюк М.Б., Гуменюк К.В., Синчук Д.С., Зінвалюк О.В. 185

**Оптичні спектри металевих наночастинок з цефтріаксоном**

Ковриженко О. А., Момот А.І. 188

***Physico-chemical analysis of Doxorubicin-BSA interaction in the Au nanoparticles environment***

Tshehlna A.V., Goncharenko N.A., Dmytrenko O.P., Kulysh M.P., Pavlenko O.L., Chegel V.I., Lopatynskyy A.M. 190

***Elastic properties of radiation cross-linked hydrogels, porous polystyrene and automated system***

Onanko A.P., Charnyi D.V., Onanko Y.A., Kulish M.P., Dmitrenko O.P. 191